Lane Medical Library

STANFORD UNIVERSITY
JAN
16
1939
LIBRARY

Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Göttingen
Direktor: Professor Dr. Rebel

Klinische Untersuchungen über das Bleichen der Zähne mit dem Diathermiestrom und der Dental-Höhensonne Hanau

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät der Universität zu Göttingen

vorgelegt am 4. 5. 1937

von

Lisa Willerding
appr. Zahnärztin
aus Kassel

GÖTTINGEN 1937
BUCHDRUCKEREI FERDINAND PIEPER / WEENDE-GÖTTINGEN

Dekan: Professor Dr. B. Mueller
Berichterstatter: Professor Dr. H. H. Rebel

Tag der mündlichen Prüfung: 10. Juni 1937

Zur Behandlung von störender Verfärbung der Frontzähne stehen uns zwei Wege offen. Der eine verweist auf das Gebiet der zahnärztlichen Technik, der andere bringt konservierende Maßnahmen in Vorschlag, die im Versuch einer Zahnbleichung bestehen. Für welche Art der Behandlung wir uns entscheiden, das hängt nicht nur ab vom Zustand der Zahnkrone, sondern, wenn alle Bedingungen für die Möglichkeit einer konservierenden Behandlung günstig sind, vor allem von der Art und Intensität der Verfärbung selbst. Es ist durchaus wichtig, ehe man für den Versuch einer Zahnbleichung eine einigermaßen günstige Prognose stellt, sich vorher klar zu werden über Art und Ursache der Verfärbung.

Die Zahnfarbe.

Die natürliche Farbe des gesunden Zahnes wird bedingt durch den bläulichen Schimmer des Zahnschmelzes, das gelbliche Dentin und die rote, von Blut durchflossene Pulpa. Seine Transparenz erhält der Zahn auf Grund der Lichtdurchlässigkeit des Dentins, insbesondere der Interglobularräume der Schmelzdentingrenze. Die Farbe, das Aussehen des Zahnes sind nun nicht konstant, sondern sie unterliegen während der Dauer seiner Funktionsperiode Veränderungen. Sie bestehen darin, daß der Zahn mit zunehmendem Alter durch erhöhte Kalkablagerung mehr gelblich wird und einen Teil seiner Transparenz einbüßt. Der Schmelz ist durch die tägliche Politur beim Kauakt hochglänzend geworden. Auch bei Gravidität können wir gelegentlich Umstellungen in der Zahnfarbe beobachten, die temporärer Natur sind.

Diese Veränderungen betreffen die Zähne in ihrer Gesamtheit und sind im übrigen durchaus physiologisch.

Pathologische Abweichungen vom normalen Aussehen des Zahnes werden verursacht schon durch Beläge, Zahnstein und die farbigen Auflagerungen auf den Schmelz aus Nahrungs- und Genußmitteln, die sich erstrecken auf sämtliche oder doch mehrere Zähne. Ein einzelner Zahn hebt sich gegen seine gesunden Nachbarn oft ab nach dem Absterben der Pulpa. Er weist die typischen Symptome des sog. toten Zahnes auf: die tote Farbe und den teilweisen Verlust der Transparenz.

Alle diese Fälle gehören nicht in das Gebiet der Zahnverfärbungen. Von eigentlichen Verfärbungen sprechen wir erst dann, wenn Ablagerungen abnormer Farbstoffe in die Stoffbahnen des Dentins und des Schmelzes stattgefunden haben.

Die Zahnverfärbungen.

Wir unterscheiden exogene und endogene Zahnverfärbungen.

Die exogenen Verfärbungen sind von außen her an den Zahn herangetragen worden. Stofflich sind sie anorganischer oder organischer Natur.

Sie werden häufig bedingt durch Füllungen. Amalgame, insbesondere Kupferamalgame rufen oft eine metallene Verfärbung hervor durch Einlagerung von metallblauen Oxyden in das Dentin, vornehmlich dann, wenn diese Füllungen nicht sachgemäß ohne Zutritt von Speichel gelegt worden sind. Auch minderwertige Zemente haben, wie beobachtet wurde, nicht selten den Grund für eine rötliche oder graue Verfärbung der Zahnkrone abgegeben. Ferner entstehen exogene Verfärbungen nach Gebrauch von Medikamenten. Anorganische Medikamente wie Sublimat, Silbernitrat, verfärben den Zahn dunkelbraun bis schwarz. Jod ruft eine rötliche Tönung hervor. Organische Verbindungen, Trikresolformalin, Jodoform, ätherische Öle sind häufig Ursache von rötlichen, gelblichen und bräunlichen Verfärbungen. Endlich kommen noch aus Nahrungs- und Genußmitteln nicht nur Auflagerungen, sondern auch Einlagerungen in den Schmelz vor. Bei starken Rauchern, weniger bei Kaffee- und Teetrinkern, sind die Zähne häufig braun verfärbt.

Die endogenen Verfärbungen sind organischer Natur. Hierher rechnen die seltenen hämatogenen Verfärbungen, bei denen die anormalen Farbstoffe mit dem Lymphstrom und Blutstrom in die Stoffbahnen des Zahnes gelangen sollen. Sie sind in der zahnärztlichen Literatur beschrieben als symptomatische, temporäre Verfärbungen bei Allgemeinerkrankungen wie Typhus, Ikterus und Cholera. Ebenso gehört hierher die temporäre Graufärbung der Zähne, die hin und wieder bei Lueskranken auftritt, wenn mit Quecksilber behandelt worden ist.

Weitaus der größte Teil der endogenen Verfärbungen, die wir gewöhnlich auch einfach schlechthin als endogen bezeichnen, entsteht aber durch Zerfall organischen Körpergewebes im Zahn selbst, wobei sich die Abbauprodukte in den Dentinkanälen befinden. Das zerfallende Gewebe sind die Hart- und Weichsubstanzen des Zahnes und Blut, das auf irgendeine pathologische Art in das Dentin gelangte. Diese Verfärbungen können verschiedenste Ursache haben. Sie entstehen bei einem äußerlich intakten Zahn auf Grund eines Trauma,

bei dem die Pulpa Schädigungen erlitten hat, es zu Blutungen, an das Dentin angrenzend, kam, Nekrose der Pulpa und anschließend Zersetzung des Blutfarbstoffes erfolgte. Besonders ausgeprägt sind diese Art endogener Verfärbungen infolge Gangrän der Pulpa. Auch im Anschluß an eine Wurzelbehandlung treten Verfärbungen auf. Wenn nämlich bei der Exstirpation die Blutung vom Pulparest oder vom Apex nicht sorgfältig gestillt wurde oder, wenn Reste der Kronenpulpa, der Pulpenhörner belassen wurden, die sich zersetzen.

Es kommt in allen diesen Fällen im Gebiet der Kronenpulpa, der Pulpenhörner, sowohl als auch im Gebiet der Dentinfortsätze zum Zerfall eiweißhaltiger organischer Substanzen, deren Abbauprodukte ihrerseits wieder auf den Blutfarbstoff einwirken. Das Hämoglobin wandelt sich um in Oxy-, Methämoglobin, Eisenoxydhydrat, Hämatoidin, Hämatin, Hämin. Aus der Verschiedenartigkeit der Zersetzungsprodukte ist die verschiedene Tönung der Verfärbungen erklärlich. Es handelt sich bei den farbigen Verbindungen, die entstehen, zumeist um die Bildung von Eisenschwefelverbindungen. So sollen Methämoglobin braunrote, Hämin stark braune, Hämatin blauschwarze und Hämatoidin orange Verfärbungen verursachen. Wovon es im Einzelfalle abhängt, welches Produkt entsteht, ist nicht bekannt. Als wahrscheinlich gilt ein Zusammenhang mit dem Alter der Verfärbung.

Die Prophylaxe.

Die exogenen Verfärbungen lassen sich durchaus vermeiden. Sind sie einmal vorhanden, so sind vor allem die anorganischen Verfärbungen schwer zu beseitigen. Die hämatogenen Verfärbungen sind, soweit solche überhaupt vorkommen, wie oben bereits erwähnt wurde, meist temporärer Natur und selten. Im eigentlichen Bericht sind nur die Verfärbungen wirksam zu beseitigen, die auf Zerfall des organischen Gewebes, insbesondere auf Umwandlung des Blutfarbstoffes beruhen.

Der Prophylaxe gebührt auch hier die wesentliche Rolle. Daß bei einer Amputation und Wurzelfüllung alle Reste der Kronen- und Wurzelpulpa entfernt werden müssen, ist wohl selbstverständlich. Hier sind besonders Verfärbungen angegeben worden. Renström (14) empfiehlt, vor der Exstirpation die Pulpa zu anämisieren durch eine Alaun-Glycerin-Thymol-Lösung, womit Blutungen in das Dentin vorgebeugt werden soll. Hat trotzdem eine Blutung stattgefunden, ist Perhydrol in den Wurzelkanal einzubringen oder eine mehrmalige Spülung mit einer Saponinlösung 1/10 000 angezeigt. Da eine Applikation von Arsen zur Nekrose der Pulpa oft, infolge von Schädigungen der Gefäßwände zu Blutungen führt, nimmt Prinz (13) jede Exstir-

pation unter lokaler Anästhesie vor, nachdem vorher mit einer gesättigten Alaun-Glycerin-Lösung die Pulpa anämisiert wurde. Nur zu oft sind solche Verfärbungen nicht zu vermeiden.

Ältere Bleichverfahren.

An Versuchen, verfärbte Zähne zu bleichen, hat es nicht gefehlt. Wir finden bereits im älteren zahnärztlichen Schrifttum eine große Anzahl von Verfahren der Zahnbleichung beschrieben, die größtenteils auf der Verwendung von oxydierenden, seltener von reduzierenden Mitteln beruhen.

Man verwendet einmal die direkten Oxydationsmittel: Wasserstoffsuperoxyd, Pyrozon (eine 50%-Lösung von H_2O_2 im Äther), Barium-Natriumperoxydat. Als indirekte Oxydationsmittel gebraucht man Natriumperborat, Kaliumperborat, aber vor allem die Hypochlorite: Chlorkalk und Kaliumhypochlorit unter Zusatz einer schwachen Säure, z. B. Essigsäure, sodaß Chlor abgegeben wird. Das Chlor entzieht der Zahnsubstanz Wasser unter Bildung von Sauerstoff und Chlorwasserstoffsäure, die dann eine Entkalkung der harten Zahnsubstanz herbeiführt.

Das Antiformin, das von Brubacher (3) zum Bleichen angewandt wird, stellt eine Verbindung der direkten und indirekten Oxydationsmethode dar.

Die Wirkung der Oxydationsverfahren geht vom Sauerstoff im statu nascendi aus, der besonders stark reaktionsfähig ist. Er dringt in die Dentinkanäle ein und liefert dort die farblosen Oxydationsprodukte der Farbstoffe.

Zur milderen Reduktionsbleiche verwendet man schwefligsaures Natrium und Borsäure. Bei der chemischen Umsetzung wird Schwefeldioxyd gebildet, das in wäßriger Lösung Sauerstoff aufnimmt, also reduzierend wirkt. Kirk (8) gibt an, mit dieser Methode bessere Dauererfolge erziehlt zu haben, als mit der Oxydationsmethode.

Von allen oben genannten Mitteln konnte sich keins erfolgreich behaupten, wohl hauptsächlich wegen der schädigenden Nebenwirkungen auf die harten Zahnsubstanzen. Auch das gewöhnliche Wasserstoffsuperoxyd ist nicht säurefrei. Erst seit der Einführung des Perhydrol von Merck, 30% chemisch reines H_2O_2, beginnen die modernen Bleichverfahren sich zu entwickeln.

Man verwendet Perhydrol im Anfang in der Form von Einlagen, die längere Zeit hindurch täglich zu wechseln sind. Bald geht man dazu über, die Abgabe von atomarem Sauerstoff zu beschleunigen,

um so eine schnellere Bleichwirkung zu erzielen. Erreicht wird diese beschleunigte Abgabe zunächst durch Wärme. Die Erwärmung geschieht mit dem Heißluftbläser oder mit heißen Instrumenten, die in den Wurzelkanal einzubringen sind. Sauer (16) und Dulkeit (4) benutzen den galvanischen Strom, um so das wirksame „Antozon" auf elektrolytischem Wege durch den Zahn hindurchzuleiten. Versuche, die bald der Vergessenheit anheimfallen. Endlich benutzt man noch Katalysatoren, um eine schnellere Aufspaltung des Perhydrol zu erreichen. Und zwar das von den Behringwerken herausgegebene Hepin, das aus tierischen Lebern gewonnen wird.

Um die Jahrhundertwende setzt ein neuer Abschnitt in der Geschichte der Zahnbleichung ein, als nämlich Megay (10) und Zielinsky (18a) das Sonnenlicht zu Hilfe nehmen. Zielinsky konstruiert dazu eigens einen Apparat, den Heliorador. Dieser ist mit einem Linsensystem versehen, das einmal die Sonnenstrahlen sammelt und außerdem parallelen Strahlengang erzeugt, und damit eine gleichmäßige Erwärmung in jedem Punkt des Stahlenbündels gewährleistet. Da bei der Verwendung natürlicher Lichtquellen immer die Abhängigkeit von der Sonnenstrahlung bestand, lag der Gedanke nahe, künstliche Lichtquellen zu verwenden. Wieder ist es Zielinsky (18b) und unabhängig von ihm Dürr (5), die von guten Bleicherfolgen mit der Zeiß'schen Bogenlampe berichten. Hille (7) gebraucht als Lichtquelle den Leuchtspatel, und Koch (9) will mit der einfachen Taschenlampe gute Resultate erzielt haben.

Die modernen Bleichverfahren.

Die modernen Bleichverfahren verwenden als chemisches Agens ausschließlich Perhydrol. Zur Unterstützung ziehen sie aktinische Strahlen heran. Künstliches Ultraviolettlicht, wie es die einfache Höhensonne oder Kromayerlampe liefert, wird von Seidel (17), Barail (1), Rosenthal (15) gebraucht. Hochfrequenzstrahlen verwenden Blessing (2), Vera Müller (11). Versuche, die von Gröschel (6) und Münch (12) ausgehen, bringen den Diathermiestrom in Anwendung.

Vera Müller bleicht zum Teil mit den Hochfrequenzstrahlen allein. Sie nimmt an, daß die Farbstoffe in kolloidaler Form im Schmelz und Dentin abgelagert sind, die durch die Bestrahlung eine Zustandsänderung erfahren, in der Weise, daß sie vom Sol zum Gel überführt werden. Ihr abschließendes Urteil lautet: „Die Hochfrequenzstrahlen bewirken also eine Dispersitätsgradänderung, diesmal verbunden mit einem Farbwechsel, der als Entfärbung des Zahnes in Erscheinung tritt."

Versuche, die Rosenthal anstellt, ergeben, daß auch den Ultravioletttstrahlen allein eine bleichende Wirkung zuzusprechen ist. Worauf sie aber beruht, ist nicht geklärt.

Der Diathermiestrom hat an und für sich keine entfärbenden Eigenschaften. Seine Wirkung beruht ausschließlich auf der schnelleren Aufspaltung des Perhydrol.

Eigene Versuche.

Die Versuche sind bei uns zum Teil mit Perhydrol und dem Diathermiestrom, zum Teil mit der Dental-Höhensonne nach Hanau durchgeführt.

Ziel einer Zahnbleichung muß es sein, die Dentinmassen wirksam zu bleichen, die zur Haltbarkeit des Zahnes notwendig sind. Das Verfahren muß verhältnismäßig einfach anzuwenden sein, und es dürfen keine schädigenden Nebenwirkungen auftreten. Vor der Bleichung muß der Zahn in entsprechender Weise vorbereitet sein. Die Wurzel wird ordnungsgemäß gefüllt, so, daß ungefähr 1 bis 2 mm des Wurzelkanals frei bleiben, um dem Perhydrol größere Angriffsmöglichkeiten zu bieten, besonders auch in der dickeren Dentinlage des meist stärker verfärbten Zahnhalses. Die nachstehend berichteten Bleichversuche erstrecken sich ausschließlich auf sog. tote Zähne. Manchmal war eine längere Vorbehandlung der erkrankten apikalen Wurzelherde erforderlich. Hier wurden die Zähne mit Wurzelpaste und dem Guttaperchastift abgefüllt und gegen den Zahnhals zu mit einer Zementlage verschlossen. In einzelnen Fällen wurde der Zahn reseziert, nachdem eine feste Wurzelfüllung mit Kupferzement und Silberstift vorangegangen war. Alte Wurzelfüllungen wurden entfernt, wenn die klinischen Erscheinungen auf apikale Veränderungen hinwiesen. In den günstiger gelagerten Fällen wurden sie belassen, und nur der vorstehende Teil der Wurzelfüllung entfernt und zum Zahnhals wieder mit Zement abgedichtet. Bei einfachen Wurzelbehandlungen sind feste Wurzelfüllungen mit Silberstift gelegt worden.

Alles kariöse erweichte Zahnmaterial wurde beseitigt. Verfärbtes hartes Zahnbein nur soweit entfernt, als die Festigkeit der Zahnkronen nicht beeinträchtigt wurde. Alte Füllungen wurden entfernt, nur einwandfreie Goldfüllungen belassen. Auch alle noch vorhandenen Reste der Kronenpulpa und Pulpenhörner wurden entfernt. Bei äußerlich intakten Zähnen, bei denen ein Trauma stattgefunden hatte, wurde vom Foramen coecum aus eröffnet, groß genug, daß kein organisches Gewebe zurückblieb. Wenn dann noch eine gründliche äußere Reinigung erfolgt war, von Belägen, Zahnstein, und allen farblichen Auflagerun-

gen, evtl. mit Hilfe von Bimstein und Schlemmkreide, waren damit die vorbereitenden Maßnahmen abgeschlossen.

Jetzt wurde die natürliche Zahnfarbe und die Farbe des zu bleichenden Zahnes festgestellt. Wir nahmen die Farbbestimmungen nach dem De Trey-Farbenring vor. Allerdings ergab sich oft die Schwierigkeit, daß sich eine rechte Vergleichsfarbe für die häufig sehr stark verfärbten Zähne nicht finden ließ. Es wurden dann die benachbarten Weichteile mit Vaseline gestrichen, um sie vor Verätzungen mit Perhydrol zu schützen. Dann wurde Kofferdam gelegt. Die Ligaturen wurden möglichst hoch zum Zahnhals hin gelegt, damit nach der Bleichung nicht ein häßlicher dunkler Rand am Zahnfleischsaum zurückblieb. War die Bleichung beendet, wurde die Kavität abgefüllt.

Wichtig für die Erhaltung eines guten Bleicherfolges ist die sachgemäße Auswahl und Farbenzusammenstellung der Füllungen. Wir haben bei kleineren Kavitäten Silikat- und bei größeren Gußfüllungen gelegt aus Gold, Durallor oder Silberzinn.

Das Diathermieverfahren.

Nachdem der Zahn in der oben geschilderten Weise vorbereitet und unter Kofferdam gebracht worden war, wurde mit Perhydrol getränkte Watte in das Pulpenkavum gebracht. Der Zahn außen mit einer Schicht Watte umgeben, die entweder mit der Kavumwatte zusammenhing oder getrennt angebracht wurde, und die ebenfalls mit Perhydrol getränkt wurde. Der Zahn befand sich also in einem Perhydrolbad. Zu unseren Versuchen wurde der Diathermieapparat „Thermoflux" der Firma Siemens-Reiniger benutzt. Von den zwei Elektroden, die zur Anwendung gelangten, wurde die eine, eine Millernadel oder bei größeren Kavitäten, eine knopfförmige Elektrode in die Watte des Pulpenkavums eingeführt. Die Gegenelektrode war flach, der äußeren Zahnform angepaßt. Sie wurde auf die Wattelage der Frontseite des Zahnes aufgedrückt. Münch hat ein eigenes Zahnfleischbesteck herausgegeben, das verschieden geformte Elektroden enthält, welche aber entbehrlich sind. Es wurde nun langsam Strom gegeben und so lange verstärkt, bis das Perhydrol aufschäumte, also eine stürmische Entwicklung von Sauerstoff einsetzte. Wenn eine unangenehme Erwärmung sich bemerkbar machte, wurde der Strom unterbrochen und eine längere Kühlpause eingelegt. Die Watte mußte öfter gewechselt werden, da sie sehr schnell austrocknete. In einer Zeit von 3 bis höchstens 5 Minuten gelang es meist, den Zahn so stark zu bleichen, daß er wesentlich heller als seine Nachbarn erschien. Dann wurde die entgültige Füllung gemacht oder der Zahn mit einer Perhydroleinlage verschlossen.

Quarzbestrahlung.

Sollte mit der Dental-Höhensonne nach Hanau gebleicht werden, waren die Vorbereitungen zunächst die gleichen wie oben. Der Patient erhielt außerdem eine Schutzbrille, um Schädigungen streuender Strahlen auf die Augen zu vermeiden. Vor die Lampe wurde ein kleiner Tubus gesetzt. Die Lampe konnte, erst nachdem sie drei Minuten gebrannt hatte, zum Bestrahlen verwendet werden. Wieder wurde ein mit Perhydrol getränkter Wattebausch in die Kavität eingelegt, der Zahn außen mit Perhydrol bestrichen und 5 Minuten lang bestrahlt. Es war darauf zu achten, daß der Zahn dauernd feucht gehalten wurde. Die Beobachtung,die häufig gemacht worden ist, daß der Zahn nach einer Bestrahlung mit Quarzlicht spröde und brüchig wurde, ist aller Wahrscheinlichkeit nach auf die zu starke Austrocknung bei der intensiven Bestrahlung zu erklären. Nach 5 Minuten wurde die Watte gewechselt, erneut die Zahnfarbe festgestellt. Der gleiche Vorgang wurde in einer Bleichsitzung drei oder viermal wiederholt. War der Zahn genügend gebleicht, wurde, wie oben beschrieben, der Zahn unter Berücksichtigung der Zahnfarbe verschlossen.

Krankhafte Erscheinungen an den Weichteilen wurden in einem Falle beobachtet. Die Patientin gab an, daß, nachdem am Morgen gebleicht worden war, am Nachmittag eine Schwellung der Oberlippe auftrat, die aber anderentags wieder verschwand.

Versuche mit dem Diathermieverfahren.

Von den zwölf Fällen, bei denen das Diathermieverfahren zur Anwendung gekommen ist, sollen zwei ausführlicher berichtet werden.

Fall 1.

K. G., 29 Jahre, erscheint mit einem stark verfärbten Frontzahn. Es handelt sich um den $\underline{\lfloor 2}$. Die Patientin gibt an, daß die Verfärbung seit ungefähr $1^1/_2$ Jahren besteht und bereits vor der Wurzelfüllung vorhanden gewesen ist. Der Zahn macht aber subjektiv und auch klinisch keine Erscheinungen. Die Wurzelfüllung wird zum Teil entfernt, zum Zahnhals ein Verschluß mit Zement vorgenommen. Die natürliche Zahnfarbe wird nach dem De-Trey-Farbenring auf Farbe Nr. 8 festgestellt. Der stark verfärbte Frontzahn hat die Farbe Nr. 23. Er ist jedoch im ganzen mehr rötlich im Grundton und, besonders zum Zahnhals hin, mehr bläulich verfärbt. Der $\underline{\lfloor 2}$ weist eine große Kavität disto-approximal auf.

Bei der ersten Bleichsitzung wird der Zahn auf Farbe Nr. 15 gebracht. Hierauf wird Perhydrol eingelegt und der Zahn mit Flet-

cher verschlossen. Bei der Kontrolle nach einer Woche ist eine Nachdunklung auf Farbe Nr. 18 eingetreten. Es wird daraufhin bei der zweiten Bleichung stark überhellt auf Farbe Nr. 2. Nach einer Woche wird Nachdunklung auf Farbe Nr. 15 festgestellt. Beim dritten Versuch wird wieder stark überhellt auf Farbe Nr. 2. K. erscheint längere Zeit nicht zur Behandlung. Nach vier Wochen ist der Zahn fast auf seine ursprüngliche Farbe zurückgedunkelt, etwa Farbe Nr. 22. Es wird noch einmal gebleicht auf Farbe Nr. 2 und sofort ein endgültiger Verschluß mit einem Stiftinlay aus Durallor vorgenommen. Nach einer Woche erscheint der Zahn um ein geringeres heller als die Nachbarzähne. Nach vierzehn Tagen hat er die natürliche Zahnfarbe vollkommen erreicht. Nach zwei Monaten ist eine weitere Nachdunklung nicht eingetreten. Die Transparenz des Zahnes ist erhalten. Der kosmetische Effekt ist durchaus gut. Schädigungen sind nicht zur Beobachtung gekommen. Auch der besonders stark verfärbte Zahnhals und die rötliche Tönung sind beseitigt.

Fall 2.

St. M., 30 Jahre alt, klagt über Beschwerden am $\underline{1}\rfloor$. Die Patientin gibt an, als Kind einen Schlag auf den betreffenden Zahn erhalten zu haben. Seitdem steht er etwas aus der Zahnreihe herausgedrängt und ist verfärbt. Seit einigen Wochen sind Schmerzen beim Kauen vorhanden. Das Röntgenbild zeigt die Wurzel etwa zur Hälfte resorbiert, außerdem eine diffuse Aufhellung, die zum Teil auf den lateralen Periodontalspalt übergreift. Eine Resektion kann nicht gemacht werden, da sonst der Zahnhalteapparat zu sehr geschwächt würde. Der äußerlich intakte Zahn wird vom Foramen coecum aus eröffnet. Nach längerer Granulombehandlung wird die Wurzelfüllung mit Paste und dem Guttaperchastift vorgenommen.

Die natürliche Zahnfarbe ist Farbe Nr. 5. Der verfärbte $\underline{1}\rfloor$ hat die Farbe Nr. 12. In halber Kronenhöhe zieht ein schmaler kalkiger Streifen quer über die Frontseite der Krone.

Der Zahn wird im ganzen viermal gebleicht, immer auf die Farbe Nr. 27 im Zwischenraum von je einer Woche. Das erste Mal ist der Zahn nachgedunkelt auf Farbe Nr. 7, zum zweitenmal noch stärker auf Farbe Nr. 3. Das nächste Mal wieder Nachdunklung auf Nr. 7. Der Zahn wird in der Zwischenzeit mit Fletcher verschlossen. Nach der vierten Bleichung auf Nr. 27 wird die endgültige Füllung, in diesem Falle eine Silikatfüllung, gelegt. Nach einer Woche ist eine Nachdunklung auf Farbe Nr. 7 eingetreten, nach einem Monat hat der Zahn fast seine ursprüngliche Farbe zurückerreicht. In diesem Fall war der Bleicherfolg von nur sehr kurzer Dauer.

Tabelle 1. Diathermieverfahren.

Lfd. Nr.	Patient	Zahn	Zustand	Behandlung	Verfärbung: Alter	Verfärbung: Farbe	Natürl. Farbe	Anz. d. Bleichsitzg.	Letzte Bleichung	Kontrolle nach: 1 Woche	Kontrolle nach: 1 Mon.	Kontrolle nach: 2 Mon.	Kontrolle nach: 3 Mon.	Schädg.	Bemerkungen
1	K. G. 29 J.	⌊2	Distoappr. K. Wu.-Fü.	—	1,5	23	8	4	2	7	8	8	8	—	—
2	St. 30 J.	⌊1	Krone intakt, Trauma-Granul.	Granulom-Behandlung, Wu.-Fü. Paste	20	12	5	4	27	7	12	12	12	-	—
3	W. E. 12 J.	⌊1	mes. Ecke fehlt, Amp. Period. ap. subakt Stad.	Durchbeh. Wu.-Fü. Paste	2	14	4	3	3	4	7	7	–	—	eine gelbliche Tönung war auch nach direkt erfolgter Bleichung nicht beseitigt
4	B. G. 34 J.	⌊2	Pal. Si. Gangrän unter S i.	feste Wu.-Fü. Resektion	5	13	10	2	6	8	10	10	10	—	am Zahnhals ein dunkler Saum zurückgeblieben
5	K. K. 25 J.	2⌋	distoapp. K. II. Gangrän	feste Wu.-Fü.	3	21	14	3	11	12	14	17	17	—	—
6	A. E. 19 J.	⌈1	Krone intakt, Granulom, Trauma	feste Wu.-Fü. Resektion	3	8	4	1	2	4	4	4	4	-	—
7	Z. H. 22 J.	2⌋	Goldeinlage mesioapp. alte Wu.-Fü.	—	4	11	3	2	1	3	3	9	9	—	am Zahnhals eine rötliche Tönung zurückgeblieben
8	W. M. 53 J.	⌊2	distoapp. K. II, alte Wu.-Fü.	—	5	20	5	2	3	5	5	6	16	—	eine rötlich-gelbe Tönung bleibt nach der Bleichung zurück
9	W. M. 53 J.	2⌋	mes. app. Si. Gangrän	Wu.-Fü.	2	23	5	2	3	7	16	20	20	—	—
10	L. K. 37 J.	1⌋	distoapp. Si. alte Wu.-Fü.	Durchbeh. Wu.-Fü.	6	22	10	3	15	17	17	17	17	—	eine rötliche Tönung bleibt zurück
11	E. H. 23 J.	2⌋	alte Si.-Wu.-Fü.	—	7	22	15	2	12	15	15	18	–	—	ein rötlich-bläulicher Ton bleibt zurück
12	W. A. 31 J.	⌊1	distoapp. K. II, Wu.-Fü.	Wu.-Fü. Paste	10	23	29	2	5	29	20	21	21	—	—

Von zwölf Zähnen, die mit Diathermie behandelt wurden, war in fünf Fällen die natürliche Zahnfarbe vollkommen zu erreichen. Nach starker Überhellung bei der letzten Bleichsitzung wurde bei der Nachkontrolle nach einem Monat in drei Fällen ein durchaus befriedigender Bleicherfolg gefunden. Die Zähne waren auf die natürliche Zahnfarbe nachgedunkelt. An dem Ergebnis hatte sich im Laufe der nächsten zwei Monate nichts geändert. In einem Fall hatte eine sehr starke, in einem anderen Falle eine völlige Nachdunklung eingesetzt.

In den übrigen Fällen wurde zwar eine starke Aufhellung erziehlt, aber die rötliche oder gelbliche Tönung der Zähne war, auch unmittelbar nach der Bleichung, nicht beseitigt. Auch in diesen Fällen war sofort nach der Bleichung der Erfolg ein recht guter, da die graublaue oder schmutzigbraune Verfärbung verschwunden war. Bei der Nachkontrolle ergab sich in zwei Fällen eine geringe, in drei Fällen eine mittelmäßige, in den restlichen zwei Fällen eine erhebliche Nachdunklung. Die frühere Zahnfarbe ist in einem Fall zurückerreicht.

Auffällig bei dem Bleichverfahren mit Diathermie ist die Schnelligkeit, mit der eine Bleichwirkung zu erzielen ist und das starke Nachdunkeln, das schon in der ersten Woche nach der Bleichung eintritt. In der Mehrzahl der Fälle blieb über zwei bis drei Monate, soweit die Nachuntersuchung zeitlich reichte, die Farbe bestehen, die etwa nach einem Monat, bei anfänglich starker Überhellung, zu erreichen möglich war. Wurde nur ein vorläufiger Verschluß mit Fletcher vorgenommen, war die Nachdunklung besonders stark. Hier erfolgte häufig ein Zurückdunkeln auf die alte Zahnfarbe. Schädigungen sind nicht zur Beobachtung gekommen.

Die Quarzbestrahlungen.

Mit der Dental-Höhensonne nach Hanau sind zehn Zähne behandelt worden.

Fall 1.

V. R., 33 Jahre, klagt über Beschwerden am $\underline{1}$. Vor sechs Jahren wurde der Zahn wurzelgefüllt. Es besteht seitdem eine Verfärbung. Besonders ist der Zahn im letzten Jahr nach Angabe des Patienten zusehends dunkler geworden. Seit vier Wochen sind Schmerzen beim Kauen vorhanden. Der Zahn hat mesio-approximal eine Silikatfüllung, disto-approximal eine Karies I. Die Füllung wird entfernt, längere Zeit eine Durchbehandlung durchgeführt, endlich eine Wurzelfüllung mit Paste gelegt.

Die natürliche Zahnfarbe ist Nr. 27, die des verfärbten Zahnes Nr. 24. Der Zahn ist stark rötlich braun und besonders zum Zahn-

hals blau-schwarz verfärbt. Nach fünf Minuten Bestrahlungsdauer ist Farbe Nr. 23, nach zehn Minuten Farbe Nr. 19, nach fünfzehn Minuten Farbe Nr. 18, nach zwanzig Minuten Farbe Nr. 15 erreicht. Der Zahn wird nun mit einer Perhydroleinlage verschlossen. Nach zwei Tagen ist keine Nachdunklung eingetreten. Nach einer Woche wird die Farbe Nr. 19 festgestellt. Es erfolgt eine nochmalige Bestrahlung. Nach fünf Minuten hat der Zahn die Farbe Nr. 18, nach zehn Minuten Farbe Nr. 15. Es wird weiter zehn Minuten bestrahlt. Eine Veränderung in der Zahnfarbe ist nicht mehr festzustellen. Der Zahn wird mit einer endgültigen Füllung (Silikatfüllung) versehen. Bei der Nachkontrolle nach einer Woche wird Farbe Nr. 15 vorgefunden, nach zwei Monaten ist keine weitere Nachdunklung eingetreten.

Fall 2.

Sch. H., 22 Jahre, erscheint mit einem verfärbten $\underline{\lfloor 1}$. Die Verfärbung besteht seit drei Jahren. Der Zahn ist wurzelgefüllt und trägt eine CuAg-Füllung palatinal. Mesio-approximal eine Si-Füllung. Beschwerden sind nicht vorhanden. Die natürliche Zahnfarbe ist Nr. 6, die des verfärbten $\underline{\lfloor 1}$ Nr. 13. Die Füllungen werden entfernt. Eine begrenzte Metallverfärbung im Bereich der kleinen CuAg-Füllung kann beseitigt werden. Nach einer Bestrahlungsdauer von vier mal fünf Minuten ist Farbe Nr. 29 erreicht. Es wird die endgültige Füllung (Silikat) gelegt. Zwei Monate später wird festgestellt, daß der $\underline{\lfloor 1}$ nachgehellt ist und die natürliche Zahnfarbe erreicht hat.

Von den zehn Fällen, die mit Quarzlicht bestrahlt wurden, ist in vier Fällen eine vollkommene Aufhellung möglich gewesen. In den anderen sechs Fällen blieb eine gelb-rötliche oder orange Tönung zurück. In einem Fall hatte eine Nachbleichung stattgefunden, in einem anderen Fall war während der weiteren Beobachtung keine Nachdunklung eingetreten. In den übrigen Fällen dunkelten die Zähne nach, die ehemalige Farbe wurde jedoch in keinem Fall zurückerreicht. Die Nachdunklung war auch dann stärker, wenn nur ein vorläufiger Verschluß mit Fletcher gemacht worden war.

Vorsicht ist bei der intensiven U-V-Bestrahlung immer geboten, da es zu Reizerscheinungen der Weichteile, besonders bei sonnenempfindlichen Patienten, kommen kann, wie in einem Fall, wo ein vorübergehendes Ödem der Oberlippe auftrat.

Tabelle 2. (Quarzbestrahlungen).

Lfd. Nr.	Patient	Zahn	Zustand	Behandlung	Verfärbung		Natürl. Farbe	Dauer der Best.-Minuten	Letzte Bleichung	Kontrolle nach:				Schädg.	Bemerkungen
					Alter	Farbe				1 Woche	1 Mon.	2 Mon.	3 Mon.		
1	V.R. 32 J.	⌊1	disto-app. Si. mes. app. K. I, Wu.-Fü. Paste	Durchbeh. Wu.-Fü. Paste	6	24	27	40	15	15	15	15	—	—	rötliche Tönung nicht zu beseitigen
2	Sch.H. 22 J.	1⌋	pal. Cu-Ag. alte Wu.-Fü. fest	—	3	13	6	20	29	—	—	6	6	—	—
3	A.E. 17 J.	⌊1	mesio-Disto-app. K. II, Wu.-Fü. Paste	—	4	12	5	60	3	3	4	4	—	—	bläulicher, zum Zahnhals mehr gelblicher Ton bleibt zurück
4	B.K. 20 J.	2⌋	mesio-app. Si.-Wu.-Fü. Paste	—	5	22	9	60	3	8	12	12	—	—	gelblicher Ton bleibt am Zahnhals zurück
5	L.M. 33 J.	⌊1	disto-app. Si.-Wu.-Fü. fest	—	6	22	10	80	15	15	19	20	20	—	rötliche Tönung bleibt zurück, Zahn fleckig
6	P.A. 26 J.	⌊1	For. Coec. Ag.-Wu.-Fü. Paste	—	5	21	5	20	15	15	18			—	die starke Orangetönung ist nicht zu beseitigen
7	W.G. 25 J.	3⌋	disto-app. K. II Gangrän	Durchbeh. Wu.-Fü. fest	4	10	5	20	4	5	5	6	—	—	—
8	St.G. 26 J.	⌊2	disto-app. S.-Wu.-Fü. fest	—	1	8	7	15	6	6	9	9	—	—	ein schwach rötlicher Ton ist zurückgeblieben
9	G.A. 26 J.	1⌋	mesio-app. Si. For. Coec. Si.-Wu.-Fü. Paste	—	2	9	4	10	2	6				—	ganz schwach gelbliche Tönung am Zahnhals zurückgeblieben
10	G.E. 17 J.	1⌋	Krone intakt, Trauma, Granulom	Durchbeh. Wu.-Fü. fest	1,5	20	16	15	14	14	16	16	16	—	—

Zusammenfassung.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß bei beiden Verfahren die Erfolge unmittelbar nach der Bleichung dann die besten waren, wenn es sich um eine rein organische Verfärbung gehandelt hat. Die gelblichen und rötlichen Tönungen, die zurückgeblieben sind, möchten wir auf Medikamente zurückführen, da es sich in diesen Fällen ausschließlich um vorher wurzelbehandelte Zähne gehandelt hat. Für die Dauer des Erfolges ergab sich eine Abhängigkeit von der Stärke, vom Alter der Verfärbung.

Als Vorteil des Diathermieverfahrens ist zunächst die Schnelligkeit, mit der eine Bleichung zu erzielen ist, zu erwähnen. Ferner ist die Einzelsitzung erheblich kürzer und endlich stellt das Verfahren subjektiv für den Patienten in keiner Weise eine Belästigung dar. Als Nachteil ist anzuführen einerseits, daß man gezwungen ist, erheblich zu überbleichen, wenn man eine sehr starke Nachdunklung vermeiden will, und andererseits, daß nach unseren Beobachtungen häufiger als beim U. V.-Verfahren eine trotz der starken Überbleichung deutliche Nachdunklung auftritt.

Als Vorteil der Quarzbestrahlung ist einmal das geringere Nachdunkeln zu erwähnen, zum anderen die für den Praktiker bessere Kontrollmöglichkeit während der Bestrahlung, die vor einer zu starken Überhellung schützt. Nachteile sind die längere Zeitdauer der Behandlung, die Erwärmung der benachbarten Weichteile, die vom Patienten durchweg als unangenehm empfunden wird.

Schädigungen der Zähne sind bei beiden Verfahren nicht zur Beobachtung gekommen. Beide Verfahren haben gute Resultate während der Beobachtungszeit ergeben, jedoch läßt die Quarzbestrahlung die besseren Dauererfolge erwarten.

Literaturverzeichnis.

1. Barail: Medizinische Welt 1932 H. 31.
2. Blessing: Diagnostisch-therapeutisches Vademecum f. d. zahnärztl. Praxis. 1921.
3. Brubacher: Deutsche zahnärztl. Wochenschr. 1912. H. 5.
4. Dulkeit: Vierteljahrsschr. f. Zahnh. 1871.
5. Dürr: Deutsche Monatsschr. f. Zahnh. 1910. Nr. 9.
6. Gröschel: Zahnärztl. Rundschau 1931. H. 39.
7. Hille: Deutsche zahnärztl. Wochenschr. 1913. Nr. 18.
8. Kirk: Schweiz. Vierteljahrsschr. f. Zahnh. 1907. Nr. 1.
9. Koch: Deutsche zahnärztliche Wochenschr. 1913. Nr. 41.
10. Megay: Deutsche Monatsschr. f. Zahnh. 1907. H. 1.
11. Müller, Vera: Vierteljahrsschr. f. Zahnh. 1930. H. 2.
12. Münch: Deutsche zahnärztl. Wochenschr. 1934. H. 40/41.
13. Prinz: Cosmos 1924. H. 5.
14. Renström: Nordisk Odontologisk Archiv 1922.
15. Rosenthal: Zeitschr. f. Zahnh. 1911. Nr. 5.
16. Sauer: Vierteljahrsschr. f. Zahnh. 1870. H. 4.
17. Seidel: Deutsche Monatsschr. f. Zahnh. 1920. H. 1.
18. Zielinsky: a) Deutsche zahnärztl. Wochenschr. 1909. Nr. 26 u. 36.
    b) Deutsche Monatsschrift f. Zahnh. 1910. Nr. 9.

Lebenslauf.

Ich wurde am 16. 12. 1913 als Tochter des prakt. Arztes Dr. med. Eduard Willerding und dessen Ehefrau Magdalene, geb. Machens in Kassel geboren. Ich besuchte hier das Städt. Oberlyzeum und legte Ostern 1933 die Reifeprüfung ab. Vom S. S. 1933 bis Ende des W. S. 1936/37 war ich als Studentin der Zahnheilkunde immatrikuliert. Und zwar 7 Semester an der Universität Göttingen, das S. S. 1935 an der Universität Freiburg i. B. Am 30. Juli 1935 bestand ich in Göttingen die zahnärztliche Vorprüfung und erhielt am 26. Oktober 1936 meine Approbation als Zahnarzt. Seit dieser Zeit bin ich als Volontärassistentin in der konservierenden Abteilung der Universitäts-Zahnklinik Göttingen tätig.